



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 38 310 A1 2004.03.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 38 310.3

(22) Anmeldetag: 21.08.2002

(43) Offenlegungstag: 04.03.2004

(51) Int Cl.⁷: A61B 5/053

H01R 3/08

(71) Anmelder:

ERICH JAEGER GMBH, 97204 Höchberg, DE

(72) Erfinder:

Eichler, Rüdiger, 97225 Zellingen, DE

(74) Vertreter:

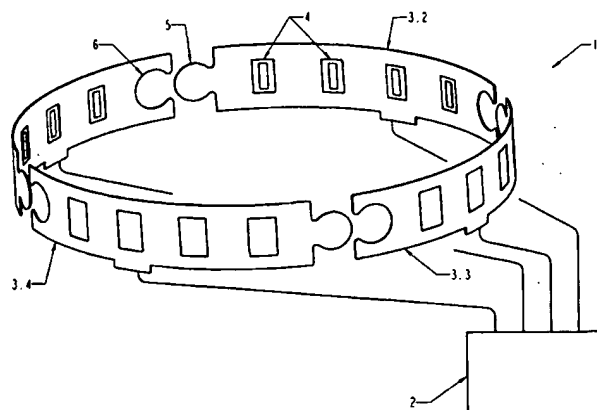
v. Bezold & Sozien, 80799 München

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Elektrodenanordnung

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung (1), insbesondere für die Elektro-Impedanz-Tomographie, mit mehreren Elektroden (4) zur elektrischen Kontaktierung eines Messobjekts und einem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) zur Umfassung des Messobjekts, wobei die Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) angebracht sind. Es wird vorgeschlagen, dass die Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) positionierbar sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Anlegen einer derartigen Elektrodenanordnung an ein Messobjekt.



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung, insbesondere für die Elektro-Impedanz-Tomographie, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Anlegen einer derartigen Elektrodenanordnung an ein Messobjekt gemäß Anspruch 15.

Stand der Technik

[0002] Zur Durchführung der sogenannten Elektro-Impedanz-Tomographie bei einem Patienten müssen zahlreiche Elektroden an dem Brustkorb des Patienten befestigt werden, wobei eine genaue Positionierung der Elektroden und eine dauerhafte Kontaktierung der Haut wichtig ist.

[0003] Es sind deshalb Elektrodenanordnungen bekannt, bei denen die Elektroden an einem gürtelförmigen Elektrodenträger befestigt sind, der aus einem elastischen Material besteht und zur Messung um den Brustkorb des Patienten herumgelegt wird. Die Fixierung der Elektroden auf der Haut des Patienten erfolgt hierbei mechanisch oder durch Aufkleben der Elektroden.

[0004] Nachteilig an dieser bekannten Elektrodenanordnung ist jedoch die Tatsache, dass die einzelnen Elektroden in Umfangsrichtung nicht frei positioniert werden können, da sich die Position der einzelnen Elektroden aufgrund der Elastizität des gürtelförmigen Elektrodenträgers und der Querschnittsform des Brustkorbs einstellt und von der Untersuchungsperson nicht oder kaum verändert werden kann. Insbesondere ist es mit der bekannten Elektrodenanordnung nicht möglich, konstante Abstände oder Winkelabstände zwischen den einzelnen Elektroden einzustellen, was jedoch bei der Elektro-Impedanz-Tomographie wichtig ist.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene bekannte Elektrodenanordnung mit einem gürtelförmigen Elektrodenträger dahingehend zu verbessern, dass die einzelnen Elektroden an dem Brustkorb in der gewünschten Position angebracht werden können.

[0006] Die Aufgabe wird, ausgehend von der vorstehend beschriebenen bekannten Elektrodenanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich eines entsprechenden Verfahrens zum Anlegen einer derartigen Elektrodenanordnung durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst.

[0007] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, dass die Elektroden an dem gürtelförmigen Elektrodenträger in Längsrichtung bzw. in Umfangsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers positionierbar sind, wobei die Positionierung vor-

zugsweise innerhalb vorgegebener Grenzen frei und bleibend sein soll.

[0008] Die Positionierbarkeit der Elektroden wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass der gürtelförmige Elektrodenträger mindestens teilweise aus einem plastisch verformbaren Material besteht. Die Position der einzelnen Elektroden auf dem Thorax ist vorzugsweise gleichmäßig mit vorzugsweise konstanten Winkelabständen verteilt und/oder kann von der Untersuchungsperson verändert werden, indem der gürtelförmige Elektrodenträger zwischen den einzelnen Elektroden gedehnt wird, bis sich der gewünschte Elektrodenabstand einstellt. Aufgrund der Plastizität des Materials des gürtelförmigen Elektrodenträgers bleibt dieser Elektrodenabstand auch dann erhalten, wenn die Untersuchungsperson keine Kräfte mehr auf den Elektrodenträger ausübt, was beispielsweise dann der Fall ist, wenn die erfindungsgemäße Elektrodenanordnung an dem Brustkorb eines Patienten angebracht ist.

[0009] Vorzugsweise dehnt sich der Elektrodenträger bei einer Dehnung in Längsrichtung über seine Länge im wesentlichen gleichmäßig aus. Auf diese Weise lassen sich vorteilhaft gleichmäßige Abstände oder Winkelabstände zwischen den benachbarten Elektroden erreichen, was für die Elektro-Impedanz-Tomographie wichtig ist. Der Elektrodenträger besteht deshalb vorzugsweise aus einem Material mit einem homogenen Dehnungsverhalten.

[0010] Bei dem plastisch verformbaren Material des gürtelförmigen Elektrodenträgers kann es sich beispielsweise um einen Kunststoff handeln, jedoch sind grundsätzlich auch andere Materialien möglich. Auch ist es nicht erforderlich, dass der gürtelförmige Elektrodenträger vollständig aus einem plastisch verformbaren Material besteht. Es reicht vielmehr aus, wenn jeweils Dehnungsabschnitte zwischen den einzelnen Elektroden aus einem plastisch verformbaren Material bestehen, um eine Positionierung der Elektroden entsprechend der gewünschten Elektrodenposition auf dem Thorax zu ermöglichen.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung sind zur elektrischen Kontaktierung der Elektroden-Anschlussleitungen vorgesehen, wobei die Anschlussleitungen an dem gürtelförmigen Elektrodenträger angebracht und in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers dehnbar sind, damit eine Beschädigung der Anschlussleitung bei einer Dehnung des gürtelförmigen Elektrodenträgers in Umfangsrichtung verhindert wird.

[0012] Eine Möglichkeit zur Erreichung der Dehnbarkeit der Anschlussleitungen besteht darin, die Anschlussleitungen dreieck-, sinusoder mäanderförmig zu führen, so dass eine Dehnung des gürtelförmigen Elektrodenträgers in Längs- bzw. Umfangsrichtung nur zu einer geringfügigen Deformation der Anschlussleitungen führt, wodurch eine Beschädigung der Anschlussleitungen bei einer Dehnung des gürtelförmigen Elektrodenträgers verhindert wird.

[0013] Eine andere Möglichkeit hierzu besteht jedoch darin, dass die Anschlussleitungen aus einem elektrisch leitfähigen und trotzdem mechanisch dehnbaren Material bestehen, so dass auf eine mäanderförmige Führung der Anschlussleitungen auf dem gürtelförmigen Elektroden-Träger verzichtet werden kann.

[0014] Vorzugsweise besteht der gürtelförmige Elektroden-Träger aus mehreren Teilen, die im montiertem Zustand an dem Messobjekt in Längsrichtung des Elektroden-Trägers aneinander angrenzen und jeweils paarweise mechanisch und/oder elektrisch miteinander verbunden werden können. Durch diese Aufteilung des gürtelförmigen Elektroden-Trägers in mehrere Teile wird die Anbringung der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung insbesondere bei bettlägerigen Patienten erleichtert, bei denen jeweils nur ein Teil des Brustkorbs frei zugänglich ist.

[0015] Die mechanische Verbindung der aneinander angrenzenden Teile des gürtelförmigen Elektroden-Trägers kann beispielsweise durch eine Steckverbindung oder eine Crimpverbindung erfolgen.

[0016] Vorzugsweise werden die einzelnen Teile des gürtelförmigen Elektroden-Trägers jedoch getrennt voneinander an dem Messobjekt befestigt, indem die Teile beispielsweise aufgeklebt werden.

[0017] Ferner ist in einer vorteilhaften Variante der Erfindung vorgesehen, dass zur elektrischen Kontaktierung des Messobjekts durch die Elektroden eine Kontaktflüssigkeit vorgesehen ist, die in einem Vorratsbehälter bevorratet wird, wobei der Vorratsbehälter an dem gürtelförmigen Elektroden-Träger angebracht ist. Hierbei ist vorzugsweise eine optische und/oder akustische Füllstandsanzeige für den Vorratsbehälter vorgesehen, die den Patienten oder die Untersuchungsperson rechtzeitig darüber informiert, wenn die Kontaktflüssigkeit aufgebraucht wird. Die Füllstandsanzeige erzeugt hierbei also vorzugsweise ein optisches und/oder akustisches Warnsignal, das einen Rückschluss auf den Füllstand in dem Vorratsbehälter erlaubt. Die Erfassung der Füllstandsanzeige kann hierbei wahlweise auf elektrischem oder auf chemischem Wege erfolgen, jedoch ist die Erfindung auch mit anderen physikalischen Mechanismen zur Erfassung des Füllstandes in dem Vorratsbehälter realisierbar.

[0018] Darüber hinaus umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Anlegen der vorstehend beschriebenen Elektrodenanordnung an ein Messobjekt, wie beispielsweise den Brustkorb eines bettlägerigen Patienten. Hierbei werden zunächst die Elektroden in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektroden-Trägers in vorgegebenen Positionen positioniert, woraufhin der Elektroden-Träger mit den Elektroden dann an dem Messobjekt angebracht wird, wobei die Elektroden das Messobjekt elektrisch kontaktieren.

[0019] Die Positionierung der Elektroden in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektroden-Trägers vor dem Anbringen der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung an dem Messobjekt kann beispielsweise

dadurch erfolgen, dass der gürtelförmige Elektroden-Träger in Längs- bzw. Querrichtung zwischen den Elektroden gedehnt wird, wobei der dadurch eingestellte und vorzugsweise gleichmäßige Abstand oder Winkelabstand zwischen den benachbarten Elektroden aufgrund der Plastizität des Materials des Elektroden-Trägers anschließend beibehalten wird.

[0020] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung wird zusätzlich eine Schablone verwendet, die an das Messobjekt angelegt wird. Beispielsweise kann die Schablone in Form eines Streifens um den Brustkorb eines Patienten herum gelegt werden, wobei die Überlänge der Schablone abgetrennt wird, so dass die Länge der Schablone gleich dem Umfang des Brustkorbs ist. Anschließend kann die Schablone dann mehrfach gefaltet werden, so dass entlang der Schablone äquidistante Falzstellen entstehen, die Markierungen zur Positionierung der einzelnen Elektroden bilden.

[0021] Darauf hin kann die Schablone dann von dem Brustkorb abgenommen und an den gürtelförmigen Elektroden-Träger angelegt werden, wobei der Elektroden-Träger so gedehnt wird, dass die Position der einzelnen Elektroden mit der Position der Falzstellen übereinstimmt.

[0022] Bei der vorstehend beschriebenen mehrteiligen Ausführung des gürtelförmigen Elektroden-Trägers ist die Anbringung der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung insbesondere bei einem bettlägerigen Patienten besonders einfach. Hierzu wird zunächst mindestens ein Teil des gürtelförmigen Elektroden-Trägers an dem freiliegenden Bereich des Brustkorbs des liegenden Patienten befestigt. Anschließend wird der Patient dann um seine Längsachse gedreht, woraufhin dann mindestens ein weiterer Teil des gürtelförmigen Elektroden-Trägers an dem dann freiliegenden Bereich des Brustkorbs des Patienten befestigt wird. Anschließend können die einzelnen Teile des gürtelförmigen Elektroden-Trägers dann jeweils paarweise elektrisch und/oder mechanisch miteinander verbunden werden. Vorzugsweise werden die einzelnen Teile des gürtelförmigen Elektroden-Trägers jedoch unabhängig voneinander an dem Messobjekt befestigt und getrennt voneinander elektrisch angeschlossen.

[0023] Die erfindungsgemäße Elektrodenanordnung kann grundsätzlich eine beliebige Anzahl von Elektroden aufweisen. Vorzugsweise ist die Anzahl der Elektroden jedoch ein Vielfaches von zwei oder eine Zweierpotenz.

Ausführungsbeispiel

[0024] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

[0026] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Elektrodena-

nordnung mit einem mehrteiligen gürtelförmigen Elektrodenträger sowie

[0027] **Fig. 2a** eine vergrößerte Seitenschnittansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung aus **Fig. 1**,

[0028] **Fig. 2b** eine Seitenschnittansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung in normaler Größe sowie

[0029] **Fig. 2c** eine Aufsicht eines Teils der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung.

[0030] Die schematische Darstellung in **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Elektrodenanordnung **1**, die zur Durchführung einer Elektro-Impedanz-Tomographie die Messung mit einem herkömmlichen EIT-Gerät **2** verbunden werden kann.

[0031] Die Elektrodenanordnung **1** weist einen gürtelförmigen Elektrodenträger auf, der bei diesem Ausführungsbeispiel aus vier Teilen **3.1 – 3.4** besteht, wobei die einzelnen Teile **3.1 – 3.4** des Elektrodenträgers an ihrer dem Messobjekt zugewandten Seite jeweils vier Elektroden **4** tragen, die während der EIT-Messung den Brustkorb des Patienten elektrisch kontaktieren.

[0032] Die einzelnen Elektroden **4** sind jeweils rechteckig und rechtwinklig zur Längsachse bzw. zur Umfangsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers ausgerichtet. Auch andere Elektrodenformen sind je nach Anwendung denkbar.

[0033] Die einzelnen Teile **3.1 – 3.4** des gürtelförmigen Elektrodenträgers bestehen jeweils aus einem plastisch verformbaren Kunststoff, was eine Positionierung der Elektroden **4** in Umfangsrichtung ermöglicht, um während der Messung vorgegebene Elektrodenpositionen an dem Brustkorb des Patienten einhalten zu können.

[0034] Hierzu wird vor der Messung eine Schablone in Form eines Streifens um den Brustkorb des Patienten herum gelegt, wobei die Überlänge der Schablone abgeschnitten wird, so dass die Länge der Schablone mit dem Umfang des Brustkorbs übereinstimmt. Anschließend wird die Schablone dann entlang ihrer Längsrichtung viermal gefaltet, so dass äquidistante Falzstellen entstehen, die jeweils eine Markierung zur Positionierung der Elektroden **4** bilden. Anschließend wird die streifenförmige Schablone neben den Elektrodenträger gelegt, wobei die einzelnen Teile **3.1 – 3.4** des Elektrodenträgers so gedehnt werden, dass eine der Elektroden an einem Ende der Schablone liegt, während die Positionen der anderen Elektroden mit den Falzstellen der Schablone übereinstimmen.

[0035] Bei einer Untersuchung eines bettlägerigen Patienten durch das EIT-Verfahren wird dann zunächst das Teil **3.1** des gürtelförmigen Elektrodenträgers auf den freiliegenden Bereich des Brustkorbs des Patienten aufgelegt.

[0036] Anschließend wird der Patient dann so weit um seine Längsachse gedreht, dass das zweite Teil **3.2** des gürtelförmigen Elektrodenträgers an dem dann freiliegenden Bereich des Brustkorbs des Pati-

enten angelegt werden kann.

[0037] Daraufhin werden die beiden Teile **3.1** und **3.2** elektrisch getrennt mit dem EIT-Gerät **2** verbunden. Hierzu dienen Anschlußleitungen mit jeweils einem farbkodierten Stecker, um Verwechslungen zu verhindern. Das Teil **3.1** kann beispielsweise eine Anschlußleitung mit einem blauen Stecker aufweisen, während der Stecker bei der Anschlußleitung für das Teil **3.2** rot ist. Bei dem Stecker für das Teil **3.3** kann der Stecker dann beispielsweise grün sein, während der Stecker für das Teil **3.4** gelb ist.

[0038] Die mechanische Verbindung zwischen den jeweils benachbarten Teilen **3.1-3.4** des gürtelförmigen Elektrodenträgers erfolgt dagegen durch Verbindungen, die aus zungenförmigen Steckern **5** und entsprechenden Aufnahmen **6** bestehen.

[0039] Dieser Vorgang wird dann anschließend für die Teile **3.3** und **3.4** des gürtelförmigen Elektrodenträgers wiederholt, bis schließlich sämtliche Teile **3.1 – 3.4** des gürtelförmigen Elektrodenträgers an den Brustkorb des Patienten angebracht sind, woraufhin die EIT-Tomographie beginnen kann.

[0040] Die **Fig. 2a** und **2b** zeigen Seitenschnittansichten eines der Teile **3.1-3.4** der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung, wobei aus **Fig. 2a** auch der Aufbau der einzelnen Elektroden **4** ersichtlich ist.

[0041] So weist das Teil **3.1** des gürtelförmigen Elektrodenträgers im Bereich der Elektroden **4** jeweils einen rechteckigen Ausschnitt auf.

[0042] Auf der dem Messobjekt abgewandten Seite ist der Ausschnitt durch eine flüssigkeitsundurchlässige Schicht **7** abgedeckt, die an ihren Rändern mit dem Teil **3.1** verschweißt ist.

[0043] Auf der dem Messobjekt zugewandten Seite ist der Ausschnitt in dem Teil **3.1** des gürtelförmigen Elektrodenträgers dagegen durch eine teilweise permeable Membran **8** abgedeckt.

[0044] Die Schicht **7** und die Membran **8** schließen eine Kontaktflüssigkeit **9** ein, welche die Oberfläche des Messobjekts benetzt und dadurch den Übergangswiderstand zwischen den Elektroden **4** und dem Messobjekt herabsetzt.

[0045] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Schicht **7** lichtdurchlässig ist, so dass die Untersuchungsperson den Flüssigkeitsstand in den Elektroden **4** einer einfachen Sichtprüfung unterziehen kann, um die Elektrodenanordnung rechtzeitig auswechseln zu können.

[0046] Aus **Fig. 2c** ist ferner ersichtlich, dass die einzelnen Elektroden **4** jeweils getrennte Anschlußleitungen **10.1-10.4** aufweisen, die an einer Verbindungsstelle **11** zusammengeführt sind, was eine Kontaktierung sämtlicher Elektroden **4** des Teils **3.1** durch eine einzige Steckverbindung ermöglicht.

[0047] Darüber hinaus sind die Anschlußleitungen **10.1, 10.3** und **10.4** im Bereich zwischen den einzelnen Elektroden **4** mäanderförmig geführt. Diese Führung der Anschlußleitungen **10.1, 10.3** und **10.4** bietet den Vorteil, dass die Anschlussleitungen **10.1, 10.3, 10.4** bei einer Dehnung des Teils **3.1** in Längs-

bzw. Umfangsrichtung nur geringfügig deformiert werden, was einer Beschädigung entgegenwirkt.
[0048] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Elektrodenanordnung (1), insbesondere für die Elektro-Impedanz-Tomographie, mit mehreren Elektroden (4) zur elektrischen Kontaktierung eines Messobjekts, einem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) zur Umfassung des Messobjekts, wobei die Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) angebracht sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) positionierbar sind.

2. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) frei und bleibend positionierbar sind.

3. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, ^{dadurch} gekennzeichnet, dass der gürtelförmige Elektrodenträger (3.1-3.4) zur Ermöglichung der Positionierbarkeit der Elektroden (4) mindestens teilweise aus einem plastisch verformbaren Material besteht.

4. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Elektrodenträger bei einer Dehnung in Längsrichtung über seine Länge im wesentlichen gleichmäßig dehnt.

5. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 3 und/oder Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das plastisch verformbare Material ein Kunststoff oder ein Gewebe mit Kunststoffbeschichtung ist.

6. Elektrodenanordnung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrischen Kontaktierung der Elektroden (4) Anschlußleitungen (10.1-10.4) vorgesehen sind, wobei die Anschlußleitungen (10.1-10.4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) angebracht und in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) dehnbar sind.

7. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlußleitungen (10.1-10.4) an dem gürtelförmigen Elektroden-

träger (3.1-3.4) mäanderrförmig verlaufen.

8. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 6 und/oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlußleitungen (10.1-10.4) aus einem elektrisch leitfähigen und dehnbaren Material bestehen.

9. Elektrodenanordnung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gürtelförmige Elektrodenträger (3.1-3.4) aus mehreren Teilen besteht, die im montierten Zustand an dem Messobjekt in Längsrichtung des Elektrodenträgers (3.1-3.4) aneinander angrenzen und jeweils paarweise mechanisch miteinander verbunden sind.

10. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur mechanischen Verbindung aneinander angrenzender Teile des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) eine Fügeverbindung oder eine Crimpverbindung vorgesehen ist.

11. Elektrodenanordnung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrischen Kontaktierung des Messobjekts eine Kontaktflüssigkeit vorgesehen ist, die in einem Vorratsbehälter (9) bevorratet wird, wobei der Vorratsbehälter (9) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) angebracht ist.

12. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratsbehälter (9) in die Elektroden (4) integriert ist.

13. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 11 und/oder Anspruch 12, gekennzeichnet durch eine optische und/oder akustische Füllstandsanzeige für den Vorratsbehälter.

14. Elektrodenanordnung (1) nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch, dass die Füllstandsanzeige den Füllstand elektrisch oder chemisch erfasst.

15. Verfahren zum Anlegen einer Elektrodenanordnung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche an ein Messobjekt, mit den folgenden Schritten:

- Positionierung der Elektroden (4) in Längsrichtung des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) in vorgegebenen Positionen
- Anbringung des Elektrodenträgers an dem Messobjekt, wobei die Elektroden (4) das Messobjekt kontaktieren.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der gürtelförmige Elektrodenträger (3.1-3.4) zur Positionierung der Elektroden (4) jeweils in Längsrichtung des Elektrodenträgers (3.1-3.4) zwischen den Elektroden (4) gedehnt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 und/oder Anspruch 16, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Umschlingung des Messobjekts mit einer Schablone
- Kürzen der Schablone auf den Umfang des Messobjekts
- Erzeugung von äquidistanten Markierungen an der Schablone
- Anlegen der Schablone an den gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4),
- Äquidistante Positionierung der Elektroden (4) an dem gürtelförmigen Elektrodenträger (3.1-3.4) entsprechend den Markierungen an der Schablone.

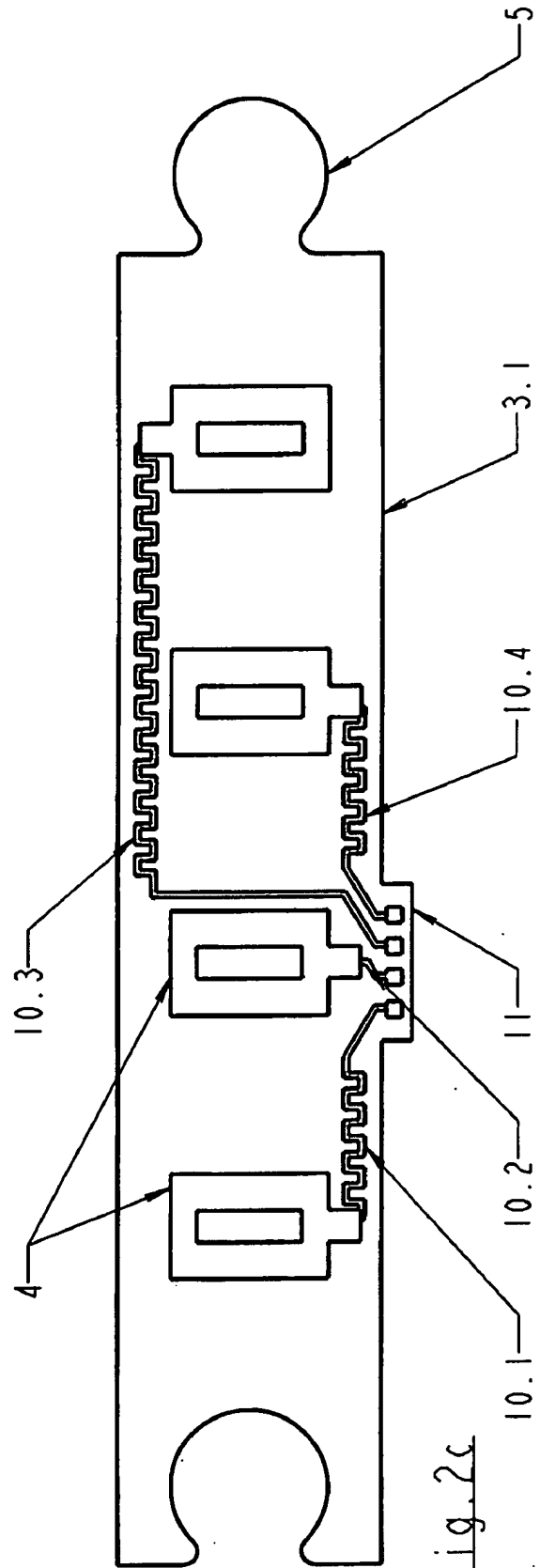
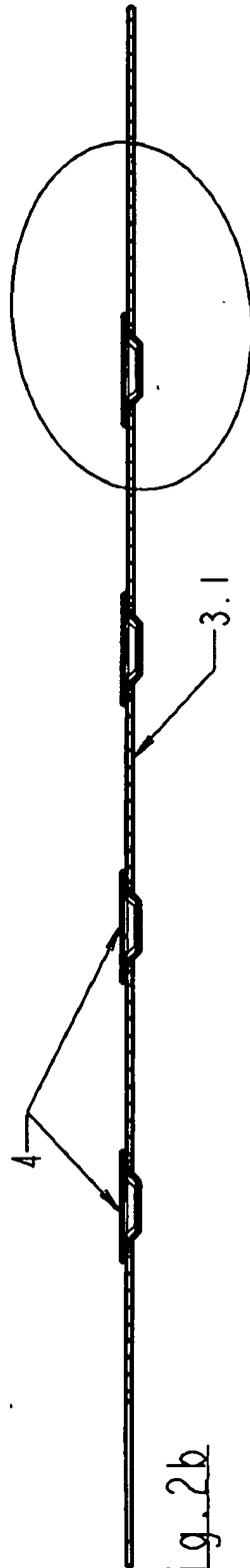
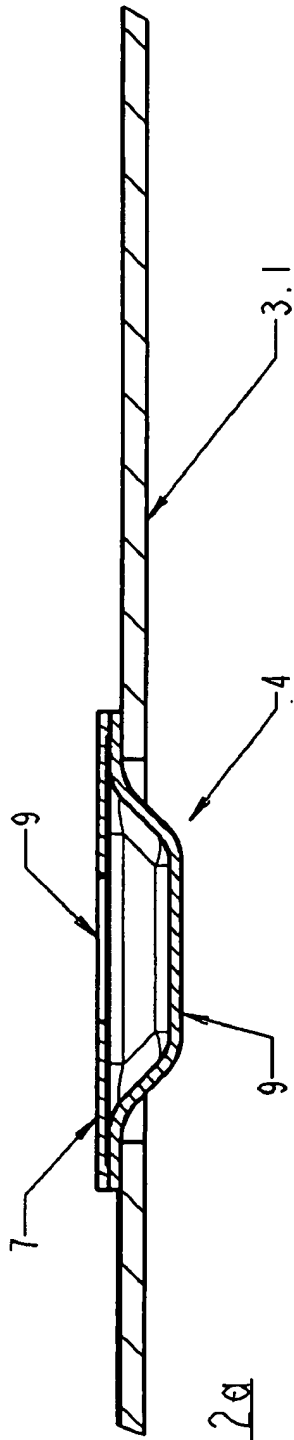
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schablone vor dem Anlegen an den Elektrodenträger von dem Messobjekt abgenommen wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 und/oder Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Messobjekt ein Körperteil eines Menschen ist, wobei folgende Schritte ausgeführt werden:

- Anbringung mindestens eines Teils des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) auf dem freiliegenden Teil des Körperteils - Drehung des Körperteils
- Anbringung mindestens eines weiteren Teils des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) an dem dann freiliegenden Teil des Körperteils
- Verbindung der Teile des gürtelförmigen Elektrodenträgers (3.1-3.4) jeweils paarweise miteinander.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Körperteil ein Thorax, ein Hals oder ein Kopf ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



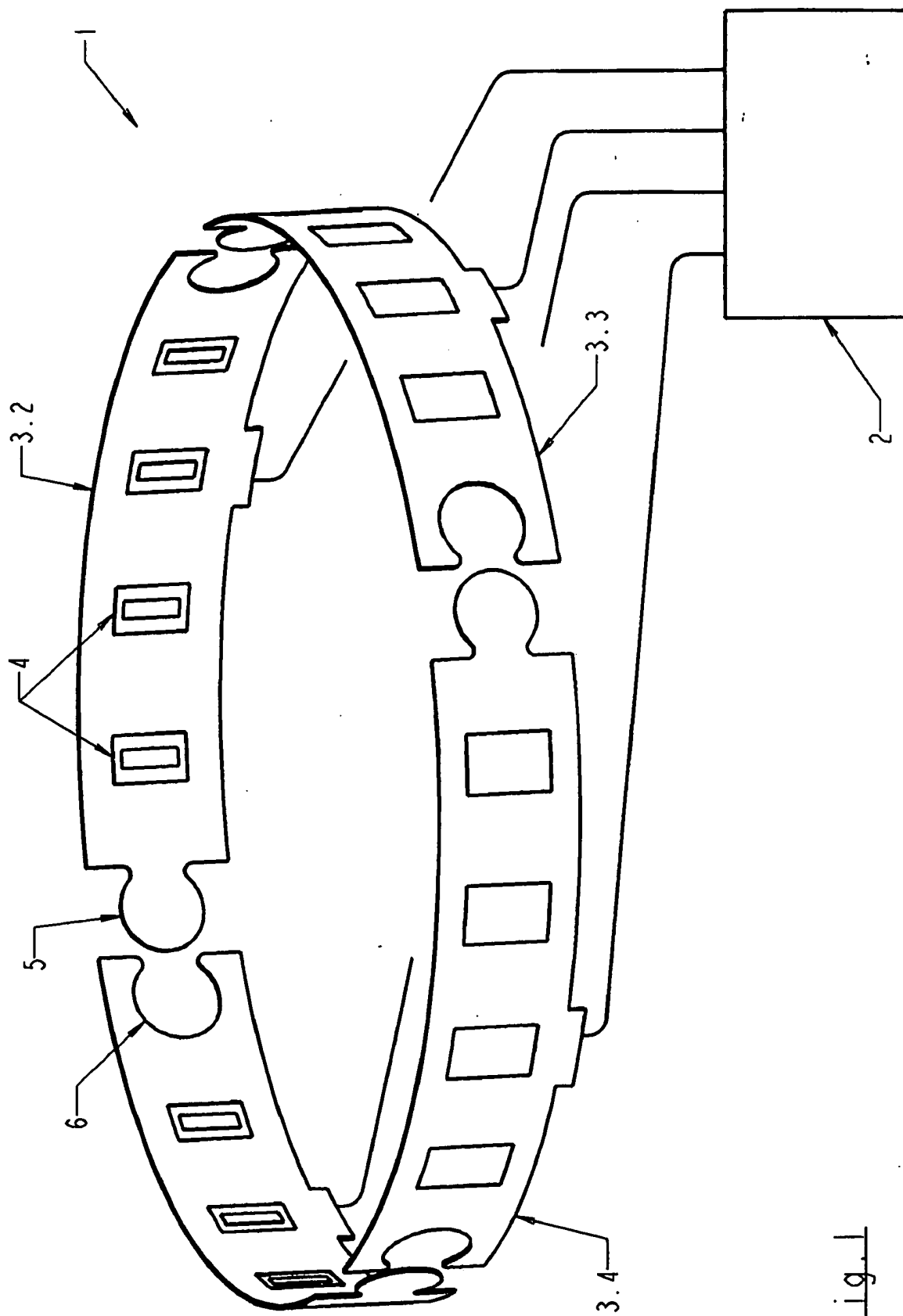


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.